

第四次産業革命下における IoTに関する現状認識 — 特許の観点から —

特許庁 審査第四部 審査調査室 多田 幸司

抄録

現在、第四次産業革命の到来が喧伝されている。産業革命は技術を由来とするが、この第四次の産業革命を推し進めているのはIoT(Internet of Things、モノのインターネット)、AI(Artificial Intelligence、人工知能)、そして、ビッグデータに関する技術であるとされる。進行中の産業の変革について、どのような現状認識に至るかが今後の取組に大きな影響を及ぼすものであるが、その外縁を捉えることは困難である。そうした中、本稿では、特許文献が価値ある技術的な統計情報である点に着目し、第四次産業革命において中心的な位置を占めているIoTに関して、個別要素やいくつかの観点から分析することで、その動向、外縁を捉えることとする。

1. はじめに

日本は産業革命と所縁の深い国家であろう。1853年、米国のマシュー・ペリー氏が、2隻の蒸気船を含む4隻の艦隊を引き連れ、当時鎖国政策を布いていた日本の江戸湾浦賀に來航した。所謂「黒船來航」である。この出來事は、300年の太平の世を謳歌していた江戸時代に終期をもたらした、日本を近代化へ導く明治維新へと続く端緒の一つとなった。この強力な蟻の一穴をもたらしたのは、第一次の産業革命の所産である「蒸気機関」である。蒸気の動力が得られなければ、欧米諸国が遠く離れた日本へ武威をともしない來訪することは困難であったであろう。その後、第二次の産業革命が勃興し、電気・石油をエネルギー源とした大量生産の時代へ突入した。日々の国民生活にも電気・石油が欠かせないものとなる中、その源となる天然資源を欠乏していた日本は、その資源の確保のために非常に困難な国家運営の道を歩むこととなった。世界大戦、冷戦が終結し、国力の指標として、経済が重要性を増す中、第三次の産業革命が訪れた。ICTの進展である。経済という観点で、この第三次の産業革命を捉えるならば、日本は大いに後塵を拝している。つまり、ICTの進展とともに、業務の進め方や、人々の生活

様式が大きく変化する中—例えば、パーソナル・コンピュータは業務に必須の道具となり、スマートフォンを肌身離さず携帯するというのは日常となった—、特に米国企業がそうした変革に機敏に対応することにより、その経済の力を高める一方で、日本は結果的に傍觀とも言える立場しか取ることができなかった。結果、あくまで一つの指標に過ぎないが、企業の時価総額のランキングの上位企業を見るに、米国では複数の新興のICT企業が上位に名を連ねる一方で、日本ではそうした企業の名は見られない。さらに、そうした米国のICT企業の時価総額は、日本最大の時価総額を誇る企業の、遙か上を行くこととなった。

現在、第四次産業革命の到来が喧伝されている。産業革命は技術を由来とするが、この第四次の産業革命を推し進めているのはIoT(Internet of Things、モノのインターネット)、AI(Artificial Intelligence、人工知能)、そして、ビッグデータに関する技術であるとされる。進行中の産業の変革について、どのような現状認識に至るかが今後の取組に大きな影響を及ぼすものであるが、その外縁を捉えることは容易ではない。それは、第四次産業革命の中心に位置付けられるIoTの外縁の曖昧さが一因にあげられる。その問題意識は世間に広く認識されており、多

くの有識者や専門家がIoTの外縁を捉えようと、様々な観点で分析を試みている¹⁾。

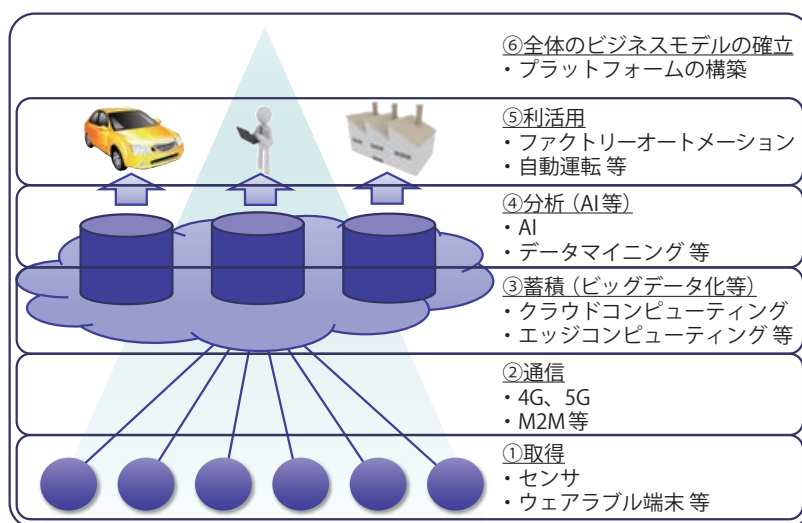
ここで特許について触れたい。特許は様々な機能・性質を備えているが、今回は特に精緻に分類された技術情報と、技術的な統計情報の点に着目したい。特許文献は1件々々、精緻な技術分類が付与されており、その技術分類によって、各特許文献のおおよその技術的内容を把握することができる。さらに、毎年30万件以上の特許出願がなされることにより、統計的にも有益な母数が得られている。この両者が組み合わされることにより、特許文献に関する情報は、価値ある技術的な統計情報となる。特許庁では、そうした特許情報の価値をIoTについても十分に活かすべく、2016年11月、IoT関連技術に関する横断的な分類である広域ファセット分類記号(ZIT)を新設した²⁾。ただし、この分類は運用開始後間もなく、まだ十分な母数を確保できていない。こうした現状では、特許の観点について、IoTに関する技術を正面から捉えることは困難であるが、IoTに関する個別要素やいくつかの観点から分析す

ることで、IoTの外縁を垣間見ることが可能ではないか。

本稿では、第四次産業革命において中心的な位置を占めているIoTに関して、特許情報をいくつかの要素、観点から分析し、その動向、外縁を捉えることとしたい。

2. IoTのモデル

IoTの外縁を捉えるべく世界中で様々な取組がなされている。例えば、特許庁では、2016年11月に新設したIoT関連技術に関する横断的な分類である広域ファセット分類記号(ZIT)を定めるにあたり、ZITの付与対象を「モノ」がネットワークと接続されることで得られる情報を活用し、新たな価値・サービスを創造する技術」と定義した³⁾。IEEE Internet Initiativeでは、2015年5月に、各団体や組織が定めているIoTの定義を整理し、独自のIoTの定義を大規模な環境と小規模な環境のそれぞれの観点から示している^{4),5)}。経済産業省では、新産業



出典：「新産業構造ビジョン」(経済産業省 産業構造審議会) (2016年4月)に基づいて作成。

1) 例えば、IEEE Internet Initiativeでは、多くの団体や組織が示すIoTの定義について取り上げ分析を行っている。Towards a definition of the Internet of Things (IoT) Revision 1 - Published 27 MAY 2015, IEEE Internet Initiative, <http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf>

2) 特許庁HP <https://www.jpo.go.jp/shiryousonota/iot_sinsetu.htm>

3) 特許庁HP <https://www.jpo.go.jp/shiryousonota/iot_sinsetu.htm>

4) Towards a definition of the Internet of Things (IoT) Revision 1 ?Published 27 MAY 2015, IEEE Internet Initiative, <http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf>

5) 例えば、小規模な環境におけるIoTの定義として、次の定義を提案している。”An IoT is a network that connects uniquely identifiable “Things” to the Internet. The “Things” have sensing/actuation and potential programmability capabilities. Through the exploitation of unique identification and sensing, information about the “Thing” can be collected and the state of the “Thing” can be changed from anywhere, anytime, by anything.”

構造ビジョンにて、データの利活用のための基本的なサイクルとして、(1) データの取得、(2) データのやり取り・通信、(3) 実用化（ビッグデータ化等）、(4) AI等を用いた分析、(5) 社会実装産業化、(6) 基本サイクル全体を一体的に提供するビジネスモデルを確立、を示している⁶⁾。本稿では、これらの定義等を踏まえて作成した次の6つのレイヤーからなるIoTのモデルに基づいて、議論を深めることとする。IoTのモデルの説明は次のとおりである。①取得：様々なセンサ等からデータを取得、②通信：取得されたデータを通信、③蓄積（ビッグデータ化等）：通信されたデータをクラウド等にビッグデータ化し蓄積、④分析（AI等）：当該データをAI等によって分析、⑤利活用：分析によって生まれた新たなデータを、何らかのサービスへ利活用、⑥全体のビジネスモデルの確立：IoTにおけるビジネスモデルの確立。

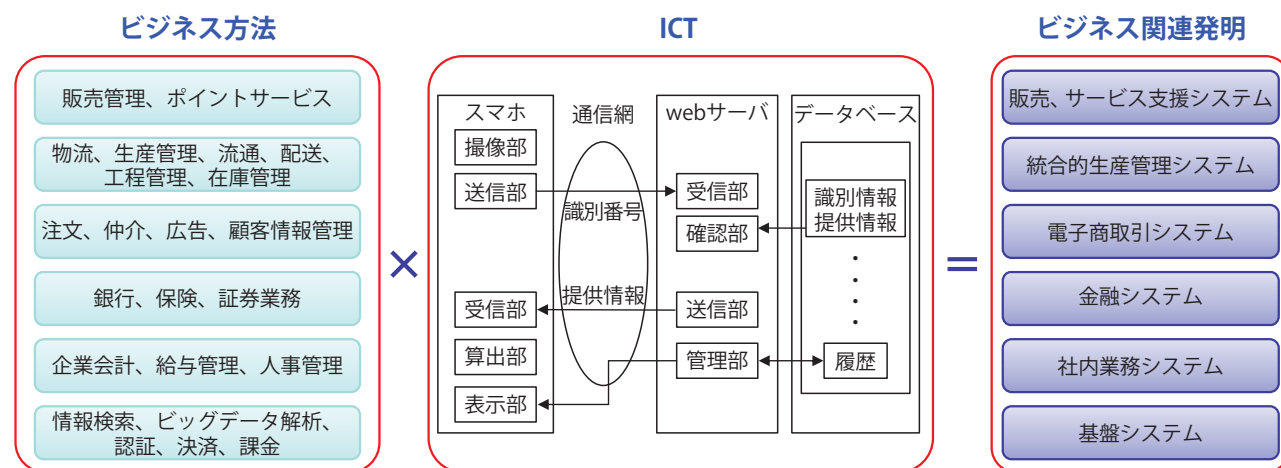
3. IoT×ソリューションビジネス（ビジネス関連発明の利活用）

「モノ」から「コト」へ産業構造が変化する中、従来のハードウェアの売り切りから、個別企業の課題に応じてソフトウェアを提供し、その後の保守、管

理を行うソリューションビジネスへ、ビジネスモデルが変化している。こうしたソリューションビジネスの台頭は、前述したIoTのモデルにおいて、特に、⑤利活用、⑥全体のビジネスモデルの確立における取り組み、に関連している。ソリューションビジネスの特許による保護は、ソリューションビジネスの要となるソフトウェアがICT（Information and Communication Technology、情報通信技術）を用いて実現されたシステムや方法の発明、つまり、ビジネス関連発明として、特許の保護対象となっている。このように、ビジネス関連発明によって、前述したIoTのモデルの⑤、⑥のレイヤーに関する技術が保護される。以下、ビジネス関連発明について紹介する。

(1) ビジネス関連発明とは

ビジネス関連発明は、ビジネス方法がICTを利用して実現された発明である。特許制度は技術の保護を通じて産業の発達に寄与することを目的としている。したがって、販売管理や、生産管理に関する画期的なアイデアを思いついたとしても、アイデアそのものは特許の保護対象にならない⁷⁾。一方、そうしたアイデアがICTを利用して実現された発明は、ビジネス関連発明として特許の保護対象となる。



6) 経済産業省「新産業構造ビジョン」～第4次産業革命をリードする日本の戦略～産業構造審議会 中間整理 平成28年4月27日 (http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/pdf/008_05_01.pdf)

7) 特許・実用新案審査基準 第三部 第1章 2.1.4 自然法則を利用していないもの

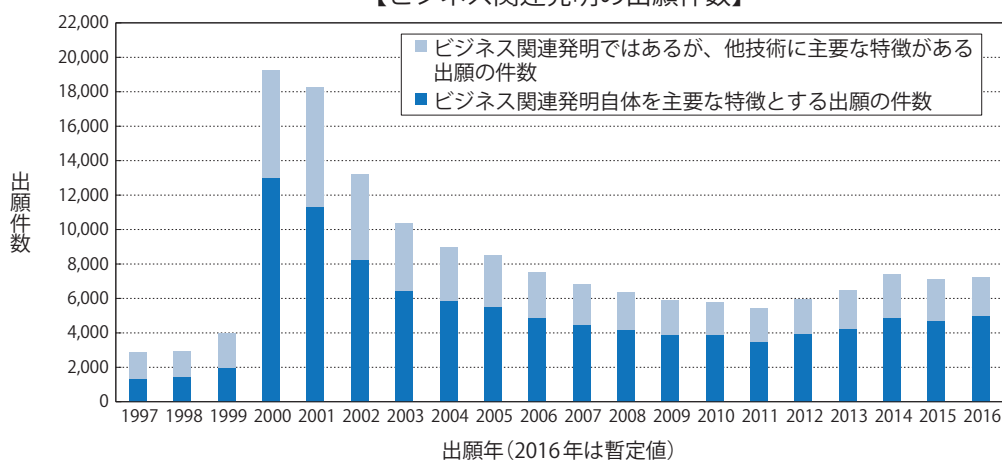
(2) ビジネス関連発明の出願動向

ビジネス関連発明の出願件数は、米国でのビジネス方法に関する特許を巡る判決や訴訟を契機として、2000年に19,231件（前年比約5倍）と急増した。その後、出願件数は2000-2001年をピークに徐々に落ち着きを見せている。2011年には、出願件数の減少が底を打ち、徐々に増加傾向に転じ、2016年の出願件数は7,230件であった。こうしたビジネス関連発明の出願増加の一因として、IoTの進展や、産業構造の変化によるソリューションビジネスの台頭に伴い、ビジネス関連発明が注目を集めていることが考えられる。

(3) ビジネス関連発明の審査状況

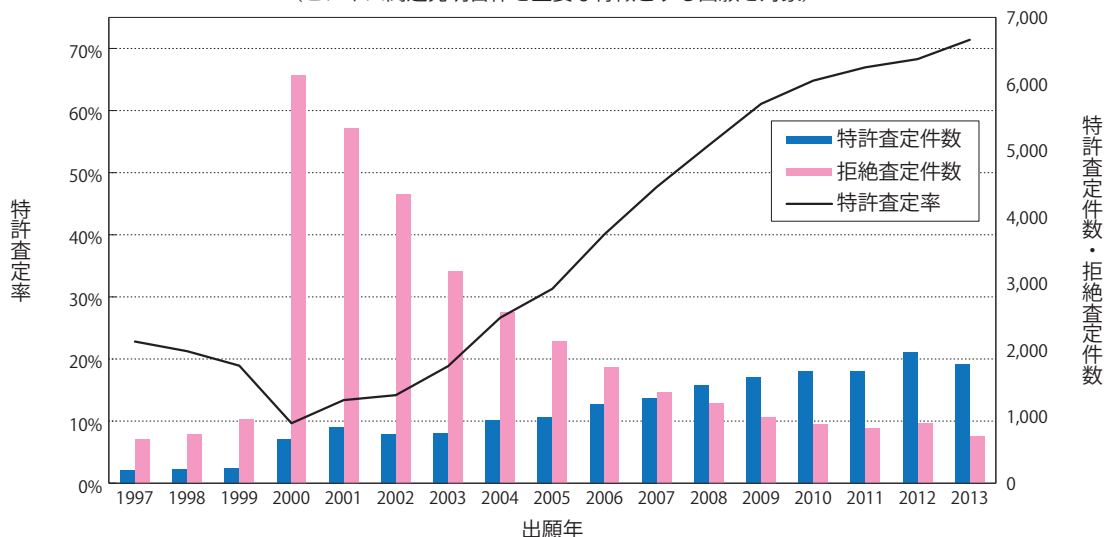
ビジネス関連発明自体を主要な特徴とする出願の特許査定率は、2000年の出願では10%を切っていたが、徐々に上昇し、2013年の出願では約71%（全分野の平均は約76%）まで上昇している。また、特許査定率の上昇にともない、特許査定件数も上昇している。これは、この分野の審査が進むにつれ、コンピュータソフトウェア関連発明に関する審査の基準、特にビジネス関連発明における審査の基準が出願人に浸透したことによるものと考えられる。

【ビジネス関連発明の出願件数】



(備考) ここでは、次のFI分類が付与された出願をビジネス関連発明としている。
 ・G06F15/20@G,N,R ・G06F15/20,102 ・G06F15/21 ・G06F15/24-G06F15/30 ・G06F15/42
 ・G06F17/60 (2000年7月から付与開始) ・G06Q (2012年1月から付与開始)
 ・「ビジネス関連発明自体を主要な特徴とする出願」は、上記の分類が主たる分類として付与された出願に対応
 ・「ビジネス関連発明ではあるが、他技術に主要な特徴がある出願」は、上記分類が付与されているものの、上記分類以外のFI分類が主たる分類として付与された出願に対応
 ・出願件数は国内出願件数と特許協力条約に基づく国際出願 (PCT国際出願) のうち国内移行した出願件数の合計数であり、PCT国際出願については、国内書面の受付日を基準としてカウント

【ビジネス関連発明の特許査定率】
 (ビジネス関連発明自体を主要な特徴とする出願を対象)



(備考) 特許査定率 = 特許査定件数 / (特許査定件数 + 拒絶査定件数 + FA後取下・放棄件数)

4. IoT × AIとデータ

前述したIoTのモデルにおいて、AIは④分析の主要技術に位置付けられ、蓄積されたデータから新たなデータを生み出す技術として用いられている。

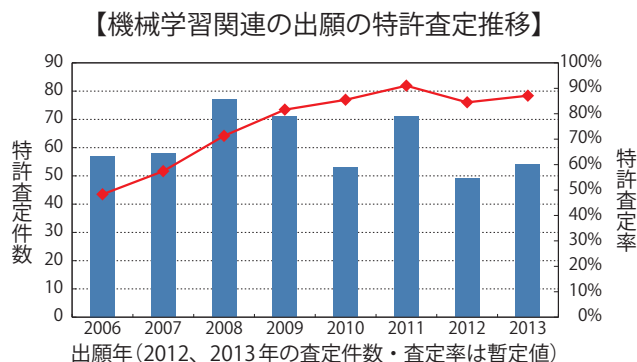
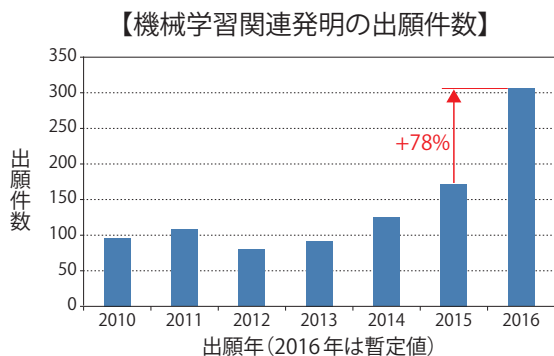
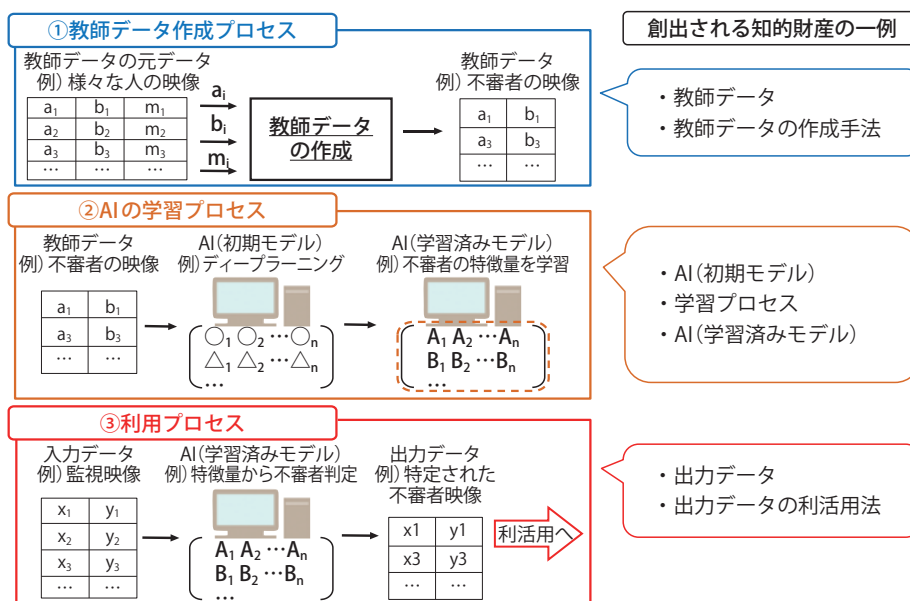
(1) AIから創出される知的財産

AIの利活用のモデルとして、①AIの学習に用いる教師データの作成プロセス、②教師データを用いたAIの学習プロセス、③学習済みAIを用いたAIの利用プロセス、の3つのプロセスからなるモデルを想定した場合、各プロセスにおいて、様々な知的財産が創出される。例えば、①の教師データ作成プロセスでは、教師データそのものや教師データの作成手法、②の学習プロセスでは、学習プロセスそのものや学習済みのAI、③の利用プロセスでは、AIから出力される出力データそのものや出力データの利

活用法などがあげられる。こうした知的財産のうち、いずれが特許によって保護されるかは、必ずしも明確ではなく、例えば、一般にデータそのものは、特許の保護対象とならないが、場合によっては「データ構造」または「構造を有するデータ」として、特許により保護され得るものも存在する。

(2) AIに関する出願動向・審査状況

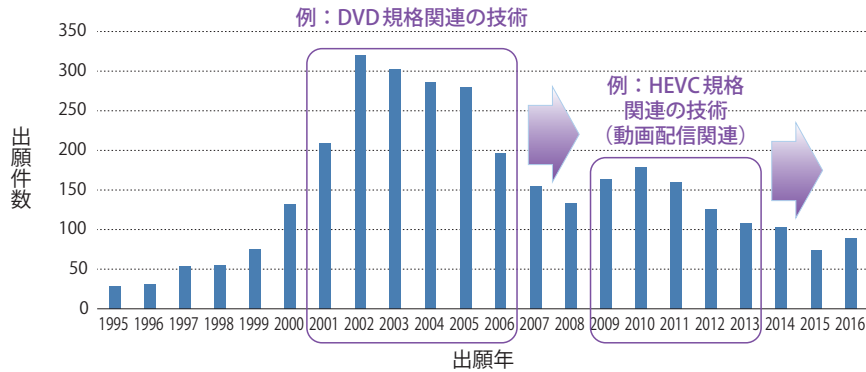
AIの分野にブレイクスルーをもたらしたとされるディープラーニングを含む機械学習関連の出願件数は、2012年の第三次人工知能ブームの時期から増加し続けており、2016年の出願件数は前年比約78%の大きな伸びを示している。機械学習関連の出願の特許査定率は2010年から約90%前後で推移しており、高い特許査定率を示している。出願件数の急増と高い特許査定率を背景に、機械学習関連の出願件数の増加が見込まれる。



(備考) ここでは、主テーマとして次のテーマコードが付与された出願を機械学習関連発明としている。5B078、5B178

- ・【機械学習関連の出願件数推移】に関して、2016年の出願には分類が確定していない出願が含まれる可能性があるため、2016年の値は暫定値。
- ・【機械学習関連の出願の特許査定推移】に関して、2012、2013年の出願に審査係属中の出願が含まれるため、両年の特許査定件数、特許査定率は暫定値。
- ・特許査定率=特許査定件数/(特許査定件数+拒絶査定件数+FA後取下げ+放棄件数)

【データ構造関連の出願件数動向】



(備考) ここでは、「データ構造関連の出願」とは、クレームの末尾が「データ。」又は「データ構造。」のクレームを有する出願。2016年の値は暫定値。

(3) データ構造等に関する出願動向

IoTやAI関連技術において、その処理の中心に位置付けられるのはデータである。データを集め、加工し、分析し、活用する。データをどのように変遷させるかが、IoTやAI関連技術の要諦であるともいえる。そうしたデータについて、特許制度は特定の構造を有するデータやデータ構造 (以下、「データ構造等」) を特許の保護対象としてきた⁸⁾。2001年頃にはDVDにおけるデータ配置等に関するデータ構造等の出願が盛んであった。その後、2009年頃からはHEVC等の動画配信技術に関するデータ構造等の出願が多くみられた。現在、IoTやAI等に利用されるデータ構造等の出願は低調であるが、今後、IoTやAIの発展にともない、データ構造等に関する新たな特許出願の増加が期待される。

5. IoT × 金融

前述したIoTのモデルの⑤利活用では、④の分析レイヤーで分析されたデータが様々な分野へ適用され活用されている。その主な適用分野の一つとして金融分野が注目を集めている。金融分野では、IoT、AI等の技術を金融へ応用した「フィンテック」と呼ばれる革新的な金融サービスを提供する動きが世界的規模で加速している。以下、フィンテックについて、特許の視点から紹介する。

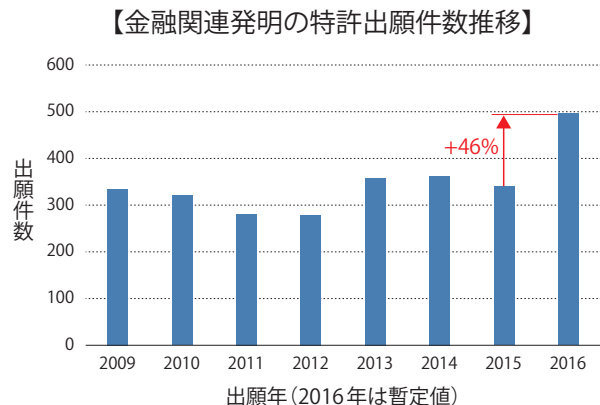
(1) フィンテックと特許

「フィンテック」とは、ファイナンス (Finance)

とテクノロジー (Technology) を掛け合わせた造語である。その呼称が示すように、金融分野において、技術の存在感が増している。特許は技術を保護するものであり、金融分野における技術の台頭により、同分野における特許の重要性が高まっている。

(2) フィンテックに関する出願動向・審査状況

フィンテックを含む金融関連発明の特許出願は、2013-2015年のフィンテック黎明期を経て、2016年には前年比約46%の大きな伸びを示している。



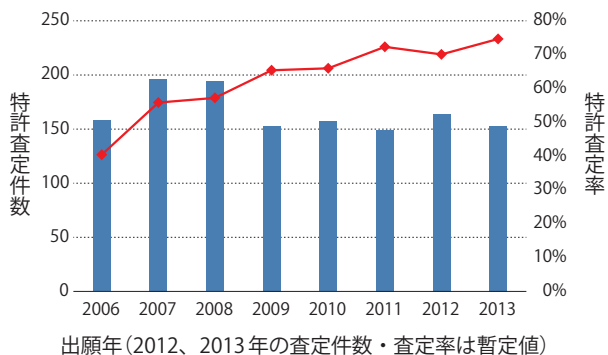
(備考) ここでは、主分類として次のFIが付与された出願を金融関連発明としている。

G06F17/60 200-228、G06F17/60 234,234@A,C,E,G,H,K,M,N,Q,Z、G06F17/60 236,236@E,G,Z、G06F17/60 238-250、G06F17/60 426、G06Q40/ (2012年1月から付与開始)

- ・【金融関連発明の特許出願件数推移】に関して、2016年の出願には分類が確定していない出願が含まれる可能性があるため、2016年の値は暫定値。
- ・【金融関連発明の特許査定推移】に関して、2012、2013年の出願に審査係属中の出願が含まれるため、両年の特許査定件数、特許査定率は暫定値。
- ・特許査定率 = 特許査定件数 / (特許査定件数 + 拒絶査定件数 + FA 後取下げ・放棄件数)

8) 特許実用新案審査ハンドブック 附属書B 第1章 2.1.2「構造を有するデータ」及び「データ構造」の取扱い

【金融関連発明の特許査定推移】

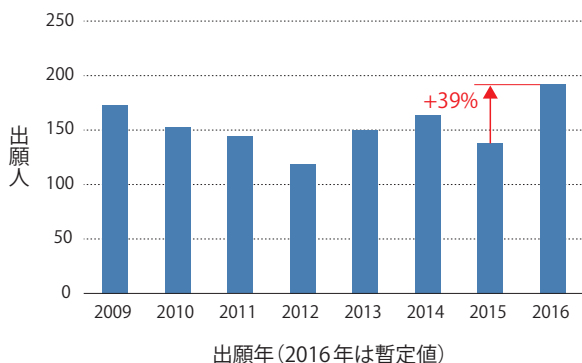


特許査定率は2013年に約70%と上昇傾向である。フィンテックの更なる進展を背景に、今後の特許出願の活発化が予想される。

(3) フィンテックがもたらす金融業界のステークホルダーの変化

従来、金融業界は参入障壁のハードルが極めて高い分野であった。しかし、フィンテックの進展に合わせて、金融業界にベンチャー企業をはじめとする多くの企業が参入してきている。特許出願人数においても、2015年から2016年にかけて、出願人数が約39%増加している。出願人数の増加は、フィンテックへの新規参入者の増加を示唆するものであり、今後、同分野でのさらなる出願件数の伸びが期待される。

【金融関連発明の出願人数推移】



6. まとめ

第四次産業革命の到来が喧伝される中、本稿では、特にIoTに着目し、特許の観点から、その動向の捕捉を試みた。その捕捉にあたり、まずIoTの外縁を捉えるためにIoTのモデルを作成し、そのモデルに基づいて、ソリューションビジネス、AIとデータ、金融の観点から、その動向の分析を行った。その結果、ソリューションビジネス、AI、金融のいずれの分野においても、出願件数の大きな伸びが見られた。これらは、現状、第四次産業革命の到来を後押しする要素であり、今回取り上げた特許の観点からは、第四次産業革命の到来に対して、前向きな結果が得られたと言える。一方で、データ構造や構造を有するデータといったデータに関する出願は、未だ低調であり、今後の動向を注視すべきであろう。その際には、第四次産業革命におけるデータの重要性や、特許庁がデータに関する審査実務の明確化を図るために事例を公表している点⁹⁾などを考慮要素とすべきであろう。

IoTを中心とした第四次産業革命は進展を続けることが予想される。そうした動きを的確に捉え、今後の取組に活かしていきたい。

profile

多田 幸司 (ただ こうじ)

2012年4月 特許庁入庁(特許審査第四部情報記録)
 2015年4月 審査官昇任(審査第四部電気機器)
 2017年4月 審査第四部審査調査室(現職)

9) 特許庁HP IoT関連技術等に関する事例について <https://www.jpo.go.jp/shiryuu/kijun/kijun2/pdf/handbook_shinsa_h27/app_z.pdf>